



OP 2873

#4/00

[Handwritten signature]

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: TSUTOMU YAMADA)
SERIAL NO.: 09/487,004) Group Art Unit: 2873
FILED: January 19, 2000) Examiner:
FOR: ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY)
DEVICE)

CLAIM FOR PRIORITY

RECEIVED

APR 20 2000

TECHNOLOGY CENTER 2800

The Assistant Commissioner for
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of a Japanese Patent Application No. Hei-11-12280 filed on January 20, 1999. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant's hereby claim the benefit of the filing date of January 20, 1999 of the Japanese Patent Application No. Hei-11-12280, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

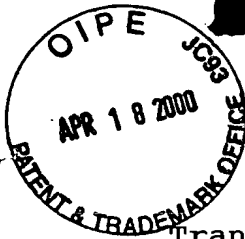
Respectfully submitted,

TSUTOMU YAMADA

CANTOR COLBURN LLP
Applicant's Attorneys

By: *[Signature]*
Edward J. Ellis
Registration No. 40,389
Customer No. 23413

Date: April 13, 2000
Address: 55 Griffin Road South, Bloomfield, CT 06002
Telephone: (860) 286-2929



Translation of Priority Certificate

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 20, 1999

Application Number: Patent Application
No. Hei 11-12280

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO., LTD.

RECEIVED
APR 20 2000
TECHNOLOGY CENTER 2800

February 18, 2000

Commissioner, Takahiko KONDO
Patent Office

Priority Certificate No. 2000-3007056



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 1月20日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第012280号

出願人

Applicant(s):

三洋電機株式会社

RECEIVED

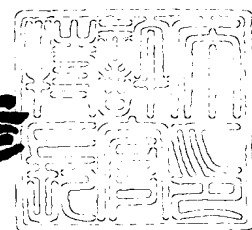
APR 20 2000

TECHNOLOGY CENTER 2800

2000年 2月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3007056

【書類名】 特許願

【整理番号】 KHB0980077

【提出日】 平成11年 1月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 山田 努

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 近藤 定男

【代理人】

【識別番号】 100076794

【弁理士】

【氏名又は名称】 安富 耕二

【連絡先】 0 3 - 5 6 8 4 - 3 2 6 8 知的財産部駐在

【選任した代理人】

【識別番号】 100107906

【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 克彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平 1 1 - 0 1 2 2 8 0

【包括委任状番号】 9702954

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のソースが補助容量に、前記能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャンネル上方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第 1 の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第 1 の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第 2 の薄膜トランジスタとを備えており、前記第 1 の薄膜トランジスタは n 型チャンネルを有するとともに、LDD 構造、マルチゲート構造またはオフセット構造のうちいずれか 1 つの構造を備えており、前記第 2 の薄膜トランジスタは p 型チャンネルを備えていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】 陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のソースが補助容量に、前記能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャンネル下方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第 1 の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第 1 の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第 2 の薄膜トランジスタとを備えており、前記第 1 の薄膜トランジスタは n 型チャンネルを有するとともに、LDD 構造、マルチゲート構造またはオフセット構造のうちいずれか 1 つの構造を備えており、前記第 2 の薄膜トランジスタは p 型チャンネルを備えていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセンス素子及び薄膜トランジスタを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence : 以下、「EL」と称する。) 素子を用いた EL 表示装置が、CRT や LCD に代わる表示装置として注目されており、例えば、その EL 素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor : 以下、「TFT」と称する。) を備えた EL 表示装置の研究開発も進められている。

【0003】

図 6 に、従来の EL 素子及び TFT を備えた EL 表示装置の等価回路図を示す。

【0004】

同図は、第 1 の TFT 130、第 2 の TFT 140 及び有機 EL 素子 160 からなる EL 表示装置の等価回路図であり、第 n 行のゲート信号線 G_n と第 m 列のドレイン信号線 D_m 付近を示している。

【0005】

ゲート信号を供給するゲート信号線 G_n とドレイン信号を供給するドレイン信号線 D_m とが互いに直交しており、両信号線の交差点付近には、有機 EL 素子 160 及びこの有機 EL 素子 160 を駆動する TFT 130、140 が設けられている。

【0006】

スイッチング用の TFT である第 1 の TFT 130 は、ゲート信号線 G_n に接続されておりゲート信号が供給されるゲート電極 131 と、ドレイン信号線 D_m に接続されておりドレイン信号が供給されるドレイン電極 132 と、第 2 の TFT 140 のゲート電極 141 に接続されているソース電極 133 とからなる。

【0007】

有機 EL 素子駆動用の TFT である第 2 の TFT 140 は、第 1 の TFT 130 のソース電極 133 に接続されているゲート電極 141 と、有機 EL 素子 160 の陽極 161 に接続されたソース電極 142 と、有機 EL 素子 160 に供給される駆動電源 150 に接続されたドレイン電極 143 とから成る。

【0008】

また、有機EL素子160は、ソース電極142に接続された陽極161と、コモン電極164に接続された陰極162、及びこの陽極161と陰極162との間に挟まれた発光素子層163から成る。

【0009】

また、第1のTFT130のソース電極133と第2のTFT140のゲート電極141との間に一方の電極171が接続され他方の電極172がコモン電極173に接続された補助容量170を備えている。

【0010】

ここで、図6の等価回路図に示す回路の駆動方法について、図7に示す各信号のタイミングチャートに基づいて説明する。図7(a)は第n行の第1のTFT130のゲート電極131に供給される信号VG(n)1の、同(b)はドレイン信号線Dmのドレイン信号VDの、同(c)は第n行の第2のTFT140のゲート電極141に供給される信号VG(n)2のそれぞれのタイミングチャートを示す。

【0011】

図7(a)に示すゲート信号線Gnからのゲート信号VG(n)1がゲート電極131に印加されると、第1のTFT130がオンになる。そのため、ドレイン信号線Dmから図7(b)に示すドレイン信号VDがゲート電極141に供給され、ゲート電極141の電位がドレイン信号線Dmの電位と同電位になる。そしてゲート電極141に供給された電流値に相当する電流が駆動電源150から有機EL素子160に供給される。それによって有機EL素子160は発光する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、第1のTFT130がオンの期間には、ドレイン信号線Dmの電位と同電位になるまで電流が流れてゲート電極141のゲート容量に電荷が蓄積される。そして、第1のTFT130がオフになると、そのゲート容量に蓄積された電荷はその状態を維持し、ゲート電位は、図7(c)の点線で示すように保持される必要がある。

【0013】

しかしながら、上述の従来のEL表示装置ではTFTのオフ時にリーク電流が流れるため、ドレイン信号VDが図6(b)に示すように1水平期間(1H)毎に変化すると、ゲート電極141の電位VG(n)2は、図6(c)の実線に示すように変化してしまい保持されない。

【0014】

即ち、図7(c)の実線に示すように、(1)ドレイン信号線Dmの電位がゲート電極141に供給された電位よりも低い場合には、第1のTFT130を介してドレイン信号線Dmにリーク電流が流れてゲート電極141の電位が低下する。また、(2)ドレイン信号線Dmの電位がゲート電極141に供給された電位よりも高い場合には第1のTFT130を介してゲート電極141にリーク電流が流れ、電荷が更に蓄積されてゲート電極141の電位が高くなる。

【0015】

そうすると、(1)の場合には、本来有機EL素子160に流れるべき電流よりも大きい電流が流れることになり有機EL素子の輝度が高くなってしまい、(2)の場合には、逆に輝度が低くなってしまう。

【0016】

これらいずれの場合にも、図7(c)の点線で示すように、第1のTFT130のリーク電流が大きいと、発光する表示画素が発光すべき輝度で発光することが困難であるという欠点があった。

【0017】

また、第2のTFTは、有機ELを駆動する電源からの電流を、第2のTFTのゲートに印加された電圧に応じて制御して有機EL素子に供給する機能を有しており、また、その能動層は、ゲートと重畳するチャネル領域は真性又は実質的に真性な領域と、その両側の領域に不純物をドーピングしたソース及びドレイン領域を備えている。

【0018】

ところが、図9の点線で示すように、第2のTFTがn型チャネルの場合にはそのドレイン電流-ドレイン電圧(I_d-V_d)特性において、ドレイン電圧 V_d が増大しても一定のドレイン電流値 I_d になる、いわゆる飽和する領域が極めて

狭い（飽和特性が悪い）ため、 V_d 値が大きくなると電流値 I_d が大きくなってしまい、電圧 V_d によって一定の電流が得られず電流の制御性が悪いという欠点があった。

【0019】

特に n 型チャネルの多結晶シリコン TFT では結晶粒界が存在し、粒界にトラップされた電子によってポテンシャルバリアが形成され空乏層が広がる。このためドレイン電極エッジにおいて粒界に強い電界がかかり、これにより加速された電子が格子と衝突する衝突電離現象が発生するため、ドレイン電流は飽和せずに増加する。

【0020】

そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、第1の TFT 130 のリーク電流を抑制して第2の TFT 140 のゲート電極 141 の電位を保持するとともに、第2の TFT 140 の電流制御性を良くすることにより、良好な階調表示が得られる EL 表示装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

本発明の EL 表示装置は、陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のソースが補助容量に、前記能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャネル上方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタとを備えており、前記第1の薄膜トランジスタは n 型チャネルを有するとともに、LDD構造、マルチゲート構造またはオフセット構造のうちいずれか1つの構造を備えており、前記第2の薄膜トランジスタは p 型チャネルを備えているものである。

【0022】

また、本発明の EL 表示装置は、陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のソースが補助容量

に、前記能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャネル下方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第 1 の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第 1 の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第 2 の薄膜トランジスタとを備えており、前記第 1 の薄膜トランジスタは n 型チャネルを有するとともに、LDD 構造、マルチゲート構造またはオフセット構造のうちいずれか 1 つの構造を備えており、前記第 2 の薄膜トランジスタは p 型チャネルを備えているものである。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の EL 表示装置について以下に説明する。

＜第 1 の実施の形態＞

図 1 に本発明を有機 EL 表示装置に適用した場合の 1 表示画素を示す平面図を示し、図 2 (a) に図 1 中の A-A 線に沿った断面図を示し、図 2 (b) に図 1 中の B-B 線に沿った断面図を示す。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、ゲート信号線 5 1 とドレイン信号線 5 2 とに囲まれた領域に表示画素が形成されている。両信号線の交点付近には第 1 の TFT 3 0 が備えられており、その TFT 3 0 のソース 1 3 s は後述の補助容量電極線 5 4 との間で補助容量をなす容量電極 5 5 を兼ねるとともに、第 2 の TFT 4 0 のゲート 4 1 に接続されている。第 2 の TFT のソース 4 3 s は有機 EL の陽極 6 1 に接続され、他方のドレイン 4 3 d は有機 EL 素子を駆動する駆動電源線 5 3 に接続されている。

【 0 0 2 5 】

また、TFT の付近には、ゲート信号線 5 1 と並行に補助容量電極線 5 4 が配置されている。この補助容量電極線 5 4 はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜 1 2 を介して TFT のソース 1 3 s と接続された容量電極 5 5 との間で電荷を蓄積して補助容量を成している。この補助容量は、第 2 の TFT 4 0 のゲート電極 4 1 に印加される電圧を保持するために設けられている。

【0026】

図2に示すように、有機EL表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上に SiO_2 や SiN などの絶縁膜を形成した上にTFT及び有機EL表示装置を形成する。

【0027】

本実施の形態においては、第1及び第2のTFT30、40ともに、ゲート電極を能動層13の下方に設けたいわゆるボトムゲート型のTFTであり、能動層として多結晶シリコン (Poly-Silicon、以下、「p-Si」と称する。) 膜を用いた場合を示す。またゲート電極11がダブルゲート構造であるTFTの場合を示す。

【0028】

まず、スイッチング用のTFTである第1のTFT30について説明する。

【0029】

図2(a)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、クロム (Cr)、モリブデン (Mo) などの高融点金属からなるゲート電極11を兼ねたゲート信号線51及びA1から成るドレイン信号線52を形成する。そして有機EL素子の駆動電源であり駆動電源に接続されA1から成る駆動電源線53を形成する。

【0030】

続いて、ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層13を順に形成する。

【0031】

その能動層13には、いわゆるLDD (Lightly Doped Drain) 構造が形成されている。即ち、ゲート電極11上のチャネル13c上のストッパ絶縁膜14をマスクにしてイオンドーピングし、更にゲート電極11及びその両側のゲート電極11から一定の距離までをレジストにてカバーしイオンドーピングしてゲート電極11の両側に低濃度領域13LD (図中左上方から右下方に向かう斜線で表

示)とその外側に高濃度領域(図中右上方から左下方に向かう斜線で表示)のソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0032】

そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストッパ絶縁膜14上の全面に、 SiO_2 膜、 SiN 膜及び SiO_2 膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填してドレイン電極16を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。

【0033】

次に、有機EL素子の駆動用のTFTである第2のTFT40について説明する。

【0034】

図2(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41を形成する。

【0035】

ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層43を順に形成する。

【0036】

その能動層43には、ゲート電極41上方に真性又は実質的に真性であるチャネル43cと、このチャネル43cの両側に、その両側をレジストにてカバーしてイオンドーピングしてソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0037】

そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面に、 SiO_2 膜、 SiN 膜及び SiO_2 膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填して駆動電源50に接続された駆動電源線53を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース13sとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に形成する。

【 0 0 3 8 】

有機EL素子60は、一般的な構造であり、ITO (Indium Thin Oxide) 等の透明電極から成る陽極61、MTDATA (4,4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) から成る第1ホール輸送層62、TPD (4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) からなる第2ホール輸送層63、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含むBebq2 (10-ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体) から成る発光層64及びBebq2から成る電子輸送層からなる発光素子層65、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極66がこの順番で積層形成された構造である。

【 0 0 3 9 】

また有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【 0 0 4 0 】

図3に各信号のタイミングチャートを示す。なお、本実施の形態における有機EL表示装置の等価回路は前述の図6と同じである。

【 0 0 4 1 】

図3において、図(a)は第n行の第1のTFTのゲート電極に供給される信号VG(n)1の、同(b)は第m列のドレイン信号VDの、同(c)は第n行の第2のTFTのゲート電極の信号VG(n)2のそれぞれのタイミングチャートを示す。

【 0 0 4 2 】

図3(a)に示すようにゲート信号線Gnに接続されたゲート11にゲート信号が供給されると第1のTFT30が1水平期間(1H)オン状態を保ちその後オフになる。そのオン状態になったとき図3(c)に示すようにドレイン信号線Dmから図3(b)に示すドレイン信号がソース43sを介してゲート電極41に供給され、そのゲート電極41の電位がドレイン信号線Dmの電位と同電位になる。こうしてゲート電極41に電位が供給されると第2のTFT40がオン状態となり、ゲート電極41の電流値に相当する電流が駆動電源50からドレイン

4 3 d 及びソース 4 3 s を介して有機 E L 素子 6 0 の陽極 6 1 に供給される。そうして有機 E L 素子 6 0 が発光する。

【0 0 4 3】

このように構成された表示画素が基板 1 0 上にマトリクス状に配置されることにより、有機 E L 表示装置が形成される。

【0 0 4 4】

以上のように、本発明によれば、第 1 の T F T 3 0 が n 型を呈する不純物をドーピングしたソース及びドレインを備えた能動層 1 3 を備えた L D D 構造である n 型チャネル T F T であるので、電界移動度が高く第 1 の T F T 3 0 のリーク電流を抑制することができる。即ち高速で書き込みができるとともに電圧保持特性が良いため、図 3 (b) に示すようにドレイン信号が 1 H ごとに変化する信号に追従して書き込みをすることができ、図 3 (c) の点線で示す従来のようにゲート電極 4 1 の電位が変化することなく、実線で示したように電位を保持することができるとともに、更に図 8 中の実線で示すように高いオン電流を得ることができるため、発光すべき電流を低下させることなく安定して有機 E L 素子に供給することができる。

【0 0 4 5】

また、第 2 の T F T 4 0 が p 型を呈する不純物をドーピングしたソース及びドレインを備えた能動層を備えた p 型チャネル T F T であるので、図 9 中に実線で示すように、 I_d-V_d 特性において飽和する領域を広くすることができるため、 V_d に応じて I_d が変化しにくくなる、即ちドレイン電圧の変化に応じたドレイン電流値のばらつきが少なくなるので有機 E L 素子の発光輝度が再現性良く均一にすることができることから良好な階調表示を容易に得ることができる。

【0 0 4 6】

特に多結晶シリコン T F T では、従来の技術の欄で説明したように、結晶粒界が存在し、粒界にトラップされた電子によってポテンシャルバリアが形成され空乏層が広がる。このためドレイン電極エッジにおいて粒界に強い電界がかかり、これにより加速された電子が格子と衝突する衝突電離現象が発生するが、その現象は n 型チャネル T F T の場合に比べ p 型チャネルの場合の方が著しく小さいこ

とから、ドレイン電流は飽和する領域を示し良好な飽和特性を得ることができることから、第2のTFTとしてp型チャネルTFTを用いる。

【0047】

以上のように、n型チャネルを有しLDD構造を備えた第1のTFT及びp型チャネルを有する第2のTFTを備えたことにより、高速の書き込みが可能でリーク電流を低減できるとともに、再現性の良い発光輝度を得ることができる有機EL表示装置が得られる。

<第2の実施の形態>

図4に本発明のEL表示装置の第1のTFTの断面図を示す。

【0048】

本実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は、図4に示すように、第1のTFTがn型チャネルであってダブルゲート構造及びオフセット構造を有する点である。

【0049】

図4に示すように、第1のTFTは、ゲート電極11、ゲート絶縁膜12を積層した上に設けたp-Siから成る能動層のうち、ゲート電極11の上方及びゲート電極11の両側に、真性又は実質的に真性な領域130sが形成されている。この領域がいわゆるオフセット領域である。更に図の斜線で示す領域にはリン等のn型の不純物がドーピングされているソース13s及びドレイン13dである。こうして、第1のTFTはオフセット領域を備えたいわゆるオフセット構造を備えている。

【0050】

このように、n型チャネルを有する第1のTFTがダブルゲート構造及びオフセット構造とを備えることにより、電界移動度が高くリーク電流を小さくでき、更に第2のTFTを第1の実施の形態と同様にp型チャネルを備えたTFTとすることによりドレイン電圧に対するドレイン電流のばらつきが少なく有機EL素子の発光輝度が再現性良く均一にすることができ良好な階調表示を得ることができる有機EL表示装置が得られる。

<第3の実施の形態>

本実施の形態においては、第 1 及び第 2 の T F T 3 0 , 4 0 とともに、ゲート電極を能動層 1 3 の上に設けたいわゆるトップゲート型の T F T を用いた場合を示す。なお、ゲート電極 1 1 がダブルゲート構造である T F T の場合を示す。

【 0 0 5 1 】

図 5 (a) に第 1 の T F T の断面図を示し、図 5 (b) に第 2 の T F T の断面図を示す。

【 0 0 5 2 】

図 5 (a) に示すように、絶縁性基板 1 0 上に、 $p-Si$ から成る能動層を形成し、その能動層 1 3 には、ゲート絶縁膜 1 2 を介して形成した 2 つのゲート電極 1 1 と重畳するチャンネル 1 3 c と、その両側にリン等の n 型の低濃度不純物をドーピングした低濃度領域 1 3 L D を形成している。更に、 n 型の不純物をドーピングした高濃度領域のソース 1 3 s 及びドレイン 1 3 d を形成する。

【 0 0 5 3 】

こうして、L D D 構造及びトップゲート構造を有するスイッチング用の第 1 の T F T が形成される。

【 0 0 5 4 】

図 5 (b) に示すように、絶縁性基板 1 0 上に、第 1 の T F T の能動層 1 3 の形成と同時に能動層 4 3 を形成する。この能動層 4 3 には、第 1 の T F T と同様に、ゲート絶縁膜 1 2 を介して形成した 2 つのゲート電極 4 1 と重畳するチャンネル 4 3 c と、その両側にボロン (B) 等の p 型の不純物をドーピングしてソース 4 3 s 及びドレイン 4 3 d を形成する。ソース 4 3 s は有機 E L 素子の陽極 6 1 に接続されている。なお、有機 E L 素子の構造は第 1 の実施の形態の場合と同様であるので説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

こうして、 p 型チャンネルを備えた有機 E L 素子駆動用の第 2 の T F T が形成される。

【 0 0 5 6 】

このように、トップゲート構造を有する第 1 及び第 2 の T F T の場合も、前述のボトムゲート構造を有する場合と同様に、電界移動度が高いので書き込みが速

くリーク電流が少ないので電圧保持特性が良い第 1 の T F T、及び飽和特性がよく電流値のばらつきの小さい第 2 の T F T を得ることができる。

【 0 0 5 7 】

そのため、映像信号の保持特性が良く、良好な階調表示を得ることができる有機 E L 表示装置を得ることができる。

【 0 0 5 8 】

なお、上述の各実施の形態においては、第 1 の T F T はダブルゲート構造について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、ゲート電極が 3 つ以上のマルチゲート構造においても適用が可能である。

【 0 0 5 9 】

また、上述の各実施の形態においては、能動層として p - S i 膜を用いたが、微結晶シリコン膜又は非晶質シリコンを用いても良い。

【 0 0 6 0 】

更に、上述の各実施の形態においては、有機 E L 表示装置について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、発光層が無機材料から成る無機 E L 表示装置にも適用が可能であり、同様の効果が得られる。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

本発明の E L 表示装置は、高速の書き込みと保持特性が良い第 1 の T F T と、電流制御性が良い第 2 の T F T とを備えているので、良好な階調表示が可能な E L 表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の E L 表示装置の平面図である。

【図 2】

本発明の E L 表示装置の断面図である。

【図 3】

本発明の E L 表示装置の各信号のタイミングチャートである。

【図 4】

本発明の E L 表示装置の断面図である。

【図 5】

本発明の E L 表示装置の断面図である。

【図 6】

E L 表示装置の等価回路図である。

【図 7】

従来の E L 表示装置の各信号のタイミングチャートである。

【図 8】

T F T の特性図である。

【図 9】

T F T の特性図である。

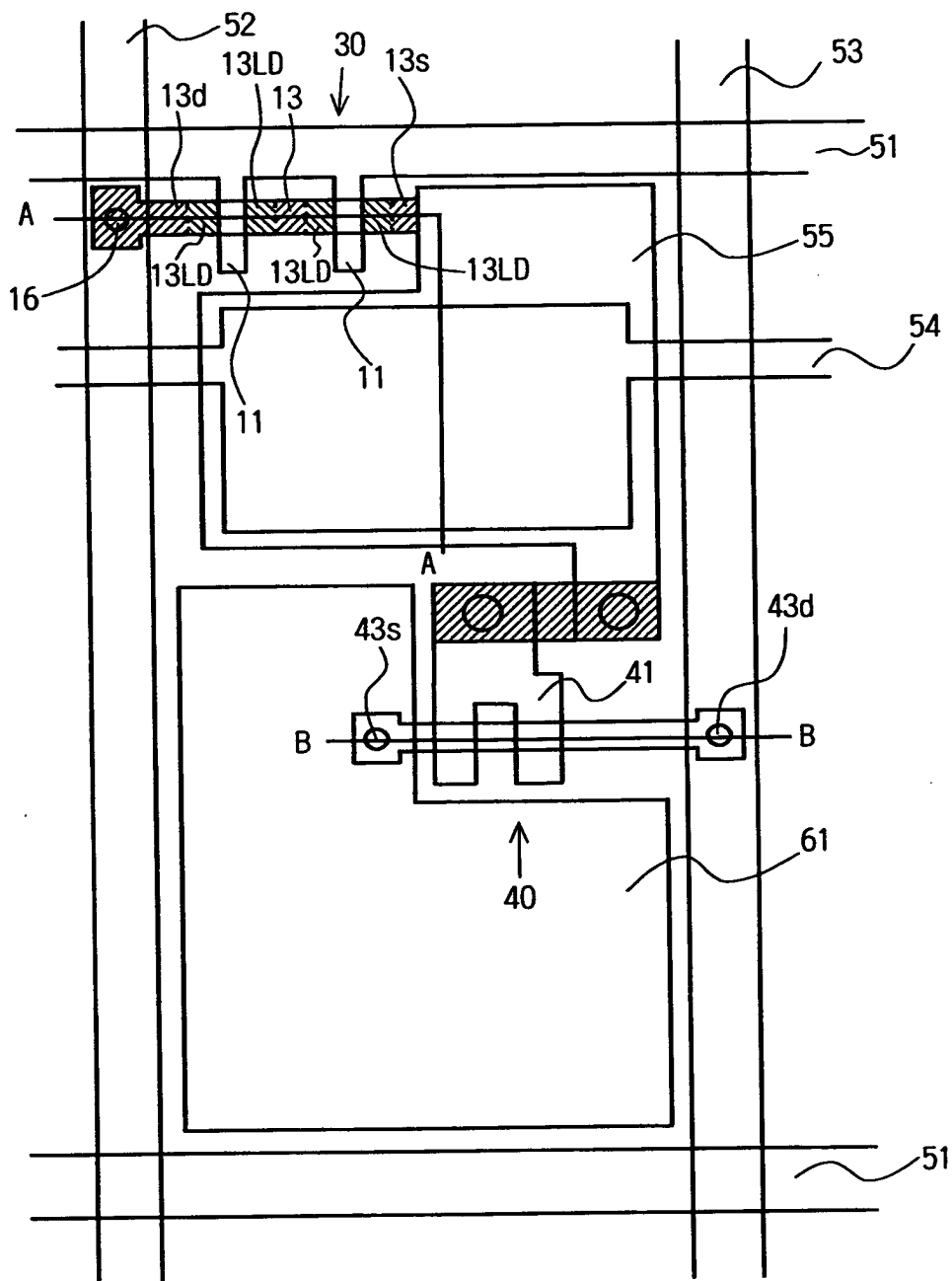
【符号の説明】

1 1, 4 1	ゲート
1 3 s、4 3 s	ソース
1 3 d、4 3 d	ドレイン
1 3 c、4 3 c	チャネル
1 3 s、4 3 s	L D D 領域
3 0	第 1 の T F T
4 0	第 2 の T F T
5 0	駆動電源
6 0	有機 E L 素子

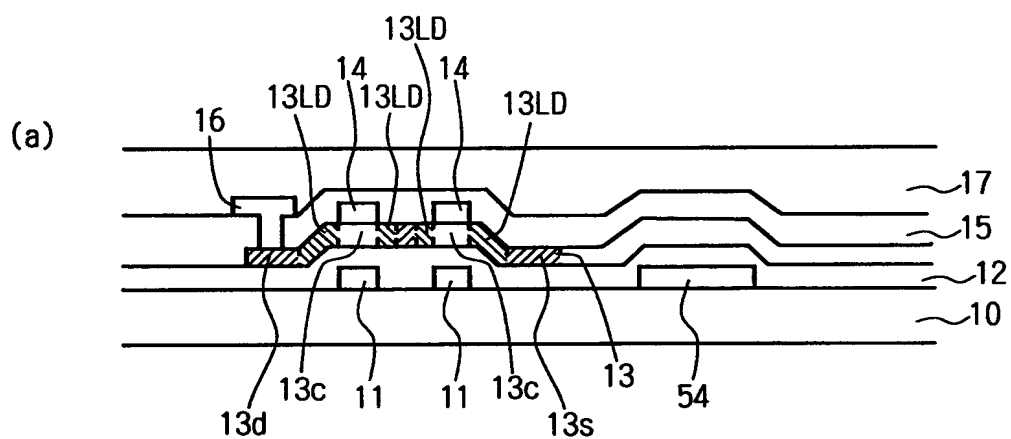
特平 1 1 - 0 1 2 2 8 0

【書類名】 図面

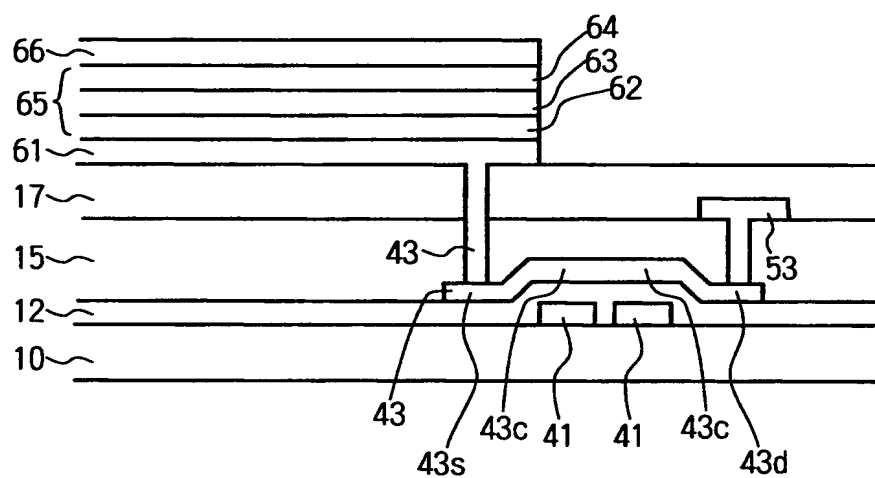
【図 1】



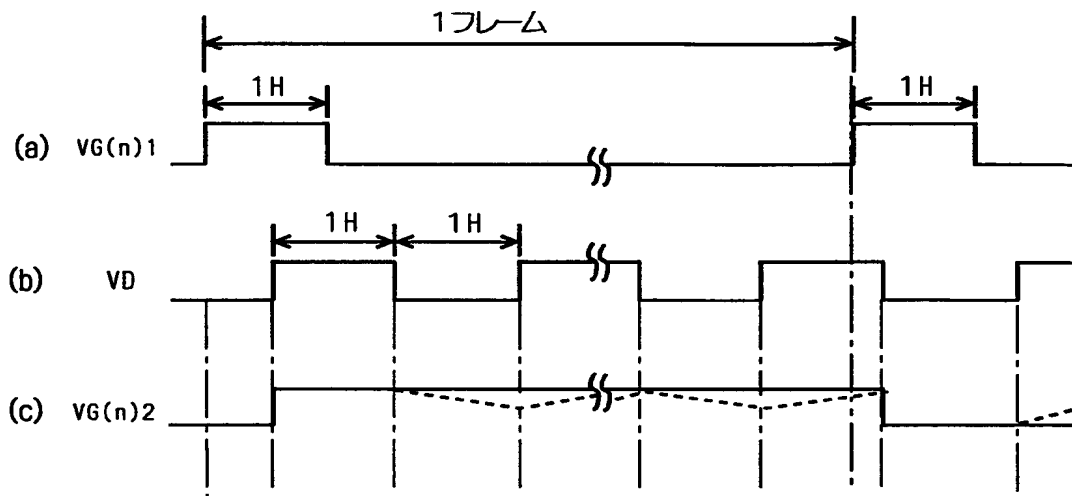
【図 2】



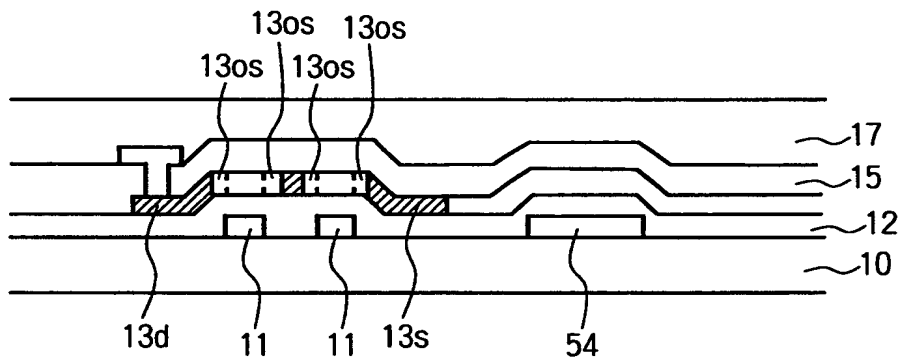
(b)



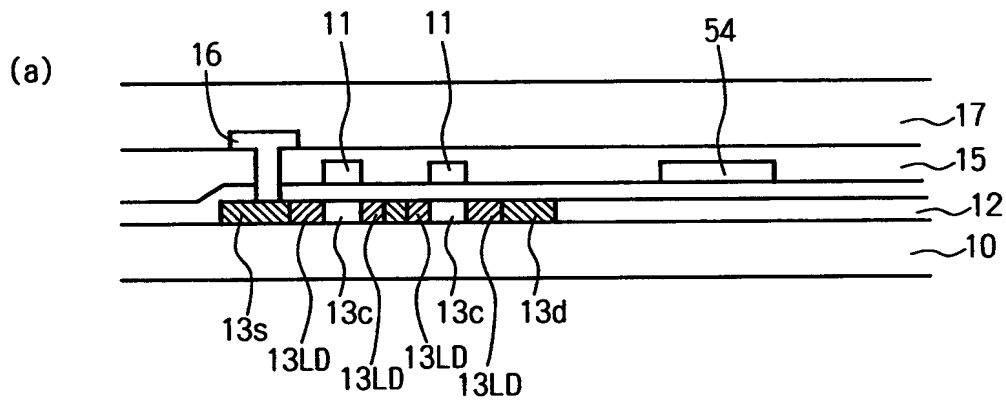
【図 3】



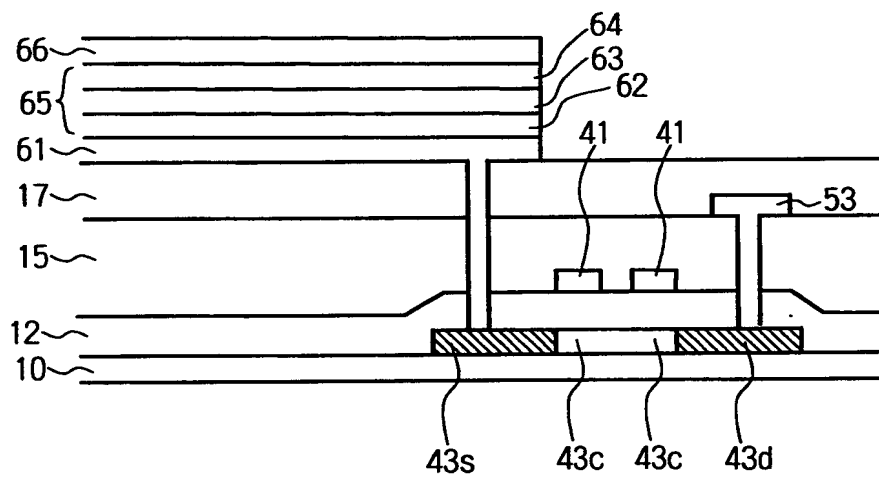
【図 4】



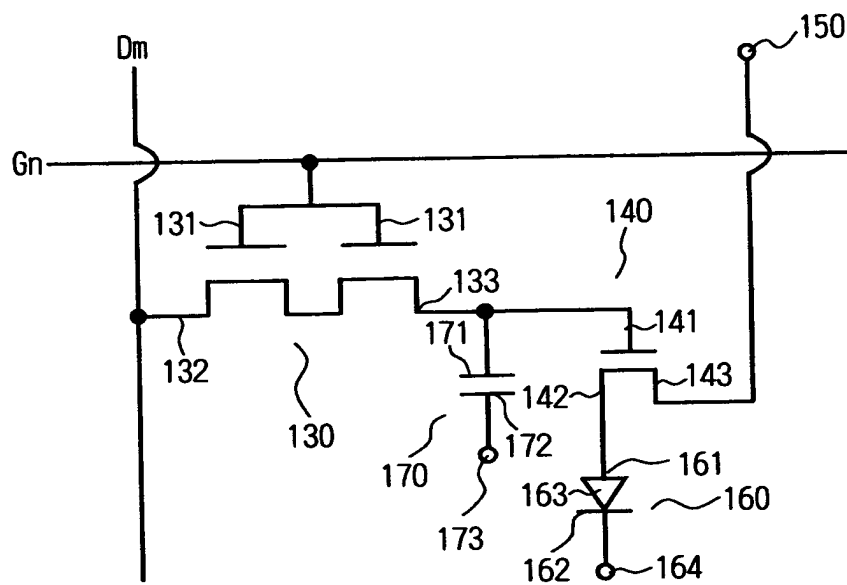
【図 5】



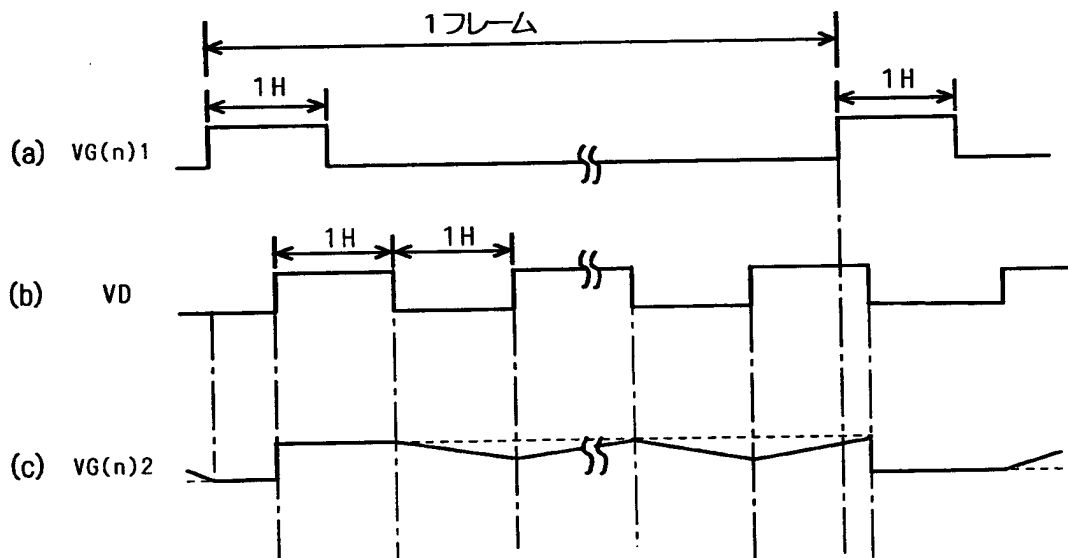
(b)



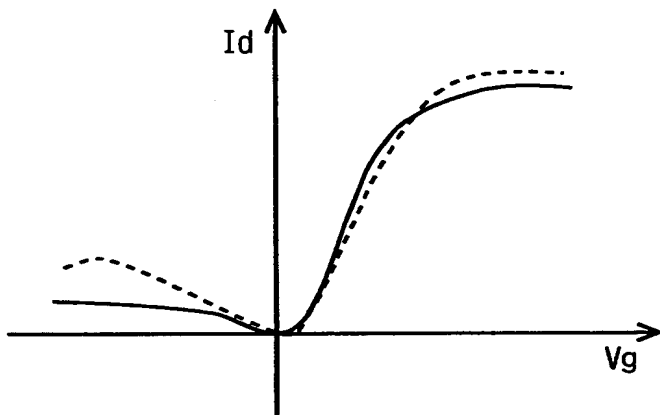
【図 6】



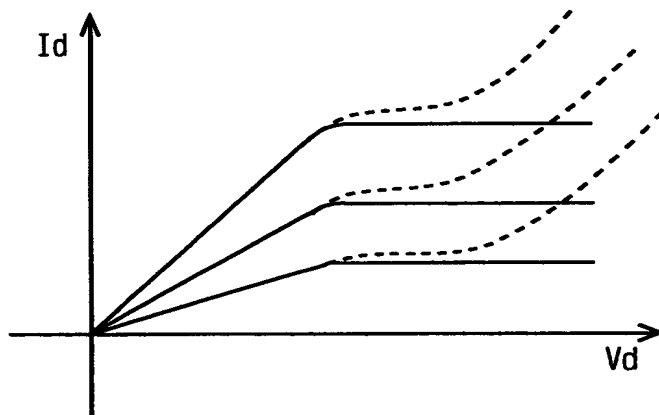
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速の書き込みと保持特性が良い第 1 の T F T と、電流制御性が良い第 2 の T F T とを備えているので、良好な階調表示が可能な E L 表示装置を提供する。

【解決手段】 スイッチング用の第 1 の T F T 3 0 と、有機 E L 素子駆動用の第 2 の T F T と、陽極 6 1、陰極 6 6 及び該両電極の間に挟まれた発光素子層 6 5 から成る有機 E L 素子 6 0 とを備えた有機 E L 表示装置であって、第 1 の T F T 3 0 は n 型チャネルを有し L D D 構造を備えており、第 2 の T F T は p 型チャネルを有している構造であるので、オン電流を高くリーク電流を小さくすることができるとともに、良好な階調表示を得ることができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社